

明細書

液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器

5 技術分野

本発明は、液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器に関する。

背景技術

10 インクジェットプリンターのインクジェット方式（液滴吐出方式）を応用して、例えば液晶表示装置におけるカラーフィルタや有機EL表示装置等を製造したり、基板上に金属配線を形成したりするのに使用する産業用の液滴吐出装置（インクジェット描画装置）が提案されている。

この液滴吐出装置では、液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）を有するヘッドユニットが装置本体に対し移動可能に設置されている。そして、ビットマップ化された描画パターンデータに基づいて、ワークとヘッドユニットとを相対的に移動しつつ液滴吐出ヘッドから液滴を吐出することにより、ワークにパターンの描画を行う。描画パターンデータは、通常、パーソナルコンピュータ等の外部装置により生成され、描画動作においては、ヘッド駆動制御部は、この描画パターンデータに基づいて、各液滴吐出ヘッドを駆動制御する。

従来の液滴吐出装置では、ヘッド駆動制御部は、装置本体の外部に設置されており、ヘッド駆動制御部と液滴吐出ヘッドとは、例えばFFC（Flexible Flat Cable）等の電気ケーブルによって接続されている。この場合、ヘッド駆動制御部と液滴吐出ヘッドとを接続する電気ケーブルは、ヘッドユニットの移動に追従できるようにするために、ケーブルベアに収納するなどして設置されており、その長さは極めて長くなっている。このため、このヘッド駆動制御部から液滴吐出ヘッドに描画パターンデータを伝送する過程で、例えばクロストーク等のノイズが発生し、該ノイズ

が描画精度に悪影響を及ぼす場合があった。

発明の開示

本発明の目的は、描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な
5 液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができる液滴吐出装置、かかる液滴吐出装置を用
いて製造される電気光学装置、かかる液滴吐出装置を用いる電気光学装置の製造方
法、および、かかる電気光学装置を備える電子機器を提供することにある。

上記目的を達成するために本発明は、装置本体と、

10 ワークが載置されるワーク載置部と、

ワークに対して吐出対象液の液滴を吐出する少なくとも1個の液滴吐出ヘッドを
有するヘッドユニットと、

前記ヘッドユニットを支持するヘッドユニット支持体と、

15 前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し水平な方向に移動させるヘッド
ユニット移動機構と、

前記液滴吐出ヘッドを駆動制御するヘッド駆動制御部と、

描画パターンデータを記憶するとともに、前記ヘッド駆動制御部を制御する制御
手段と、

20 前記制御手段と前記ヘッド駆動制御部とを接続し、前記制御手段から前記ヘッド
駆動制御部に描画パターンデータを伝送する第1伝送手段と、

前記ヘッド駆動制御部と前記液滴吐出ヘッドとを接続し、前記ヘッド駆動制御部
から前記液滴吐出ヘッドに描画パターンデータを伝送する第2伝送手段とを備え、

25 前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させつつ、前記液滴吐
出ヘッドから前記ワークに対し液滴を吐出することにより、前記ワークに所定のパ
ターンを形成する液滴吐出装置であって、

前記ヘッド駆動制御部は、前記ヘッドユニット支持体に搭載され、前記ヘッドユ
ニットとともに前記装置本体に対し移動するよう構成されていることを特徴とする。

これにより、描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができ、高い精度でパターンを描画することができる液滴吐出装置を提供することができる。

5 また、本発明の液滴吐出装置では、前記ワーク載置部を前記装置本体に対し水平な一方向(以下、「Y軸方向」と言う)に移動させるY軸方向移動機構をさらに備え、

前記ヘッドユニット移動機構は、前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し前記Y軸方向に垂直かつ水平な方向(以下、「X軸方向」と言う)に移動させることが好ましい。

10 これにより、ヘッドユニットとワーク載置部との相対移動において、高い位置精度が得られる構造とすることができ、その結果、より高い精度でパターンを描画することができる。

15 また、本発明の液滴吐出装置では、前記ワークに所定のパターンを形成する際、前記Y軸方向と前記X軸方向とのいずれか一方を主走査方向とし他方を副走査方向として前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させることが好ましい。

これにより、目的に合わせてワーク上に多彩なパターンを形成(描画)することができる。

20

また、本発明の電気光学装置は、本発明の液滴吐出装置を用いて製造されたことを特徴とする。

これにより、高い精度でパターンが形成(描画)された高性能の部品を備えるとともに、製造コストの低い電気光学装置を提供することができる。

25

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、本発明の液滴吐出装置を用いることを特徴とする。

これにより、ワークに対するパターンの形成（描画）を高い精度で行うことができるとともに、製造コストの低減が図れる電気光学装置の製造方法を提供することができる。

- 5 また、本発明の電子機器は、本発明の電気光学装置を備えることを特徴とする。
- これにより、高い精度でパターンが形成（描画）された高性能の部品を備えるとともに、製造コストの低い電子機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す平面図である。
- 図 2 は、本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す側面図である。
- 図 3 は、架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す平面図である。
- 図 4 は、架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す側面図である。
- 図 5 は、パターン形成動作（描画動作）を説明するための模式図である。
- 15 図 6 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置におけるヘッドユニット支持体および X 軸方向移動機構等を示す斜視図である。
- 図 7 は、図 6 中の矢印 A 方向から見た側面図である。
- 図 8 は、図 6 に示す状態から長尺体支持案内装置の収納部の蓋部を取り外した状態を示す斜視図である。
- 20 図 9 は、図 6 に示す状態から長尺体支持案内装置の収納部の蓋部を取り外した状態を示す平面図である。
- 図 10 は、アライメントカメラ、描画確認カメラおよびカメラ高さ調整機構を示す斜視図である。
- 図 11 は、アライメントカメラ、描画確認カメラおよびカメラ高さ調整機構を示す底面図である。
- 25 図 12 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置のブロック図である。
- 図 13 は、長尺体支持案内装置およびその収納部を示す図であり、(a)が平面図、

(b) が側面図である。

図 1 4 は、液滴吐出装置における付帯装置を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下、本発明の液滴吐出装置を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

図 1 および図 2 は、それぞれ、本発明の液滴吐出装置の実施形態を示す平面図および側面図である。なお、以下では、説明の便宜上、水平な一方向（図 1 および図 2 中の左右方向に相当する方向）を「Y 軸方向」と言い、この Y 軸方向に垂直であ
10 って水平な方向（図 1 中の上下方向に相当する方向）を「X 軸方向」と言う。また、Y 軸方向であって図 1 および図 2 中の右方向への移動を「Y 軸方向に前進」、Y 軸方向であって図 1 および図 2 中の左方向への移動を「Y 軸方向に後退」と言い、X 軸方向であって図 1 中の下方向への移動を「X 軸方向に前進」、X 軸方向であって図 1 中の上方向への移動を「X 軸方向に後退」と言う。

15 図 1 および図 2 に示す液滴吐出システム（液滴吐出系）1 0 は、本発明の液滴吐出装置（インクジェット描画装置）1 と、この液滴吐出装置 1 を収容するチャンバ（チャンバルーム）9 1 とを備えている。

液滴吐出装置 1 は、ワークとしての基板 W に対し、例えばインクや、目的とする材料を含む機能液等の液体（吐出対象液）をインクジェット方式（液滴吐出方式）
20 により微小な液滴の状態で吐出し、吐出した液滴を基板 W に着弾させて所定のパターンを形成（描画）する装置であり、例えば液晶表示装置におけるカラーフィルタや有機 EL 表示装置等を製造したり、基板上に金属配線を形成したりするのに用いることができるものである。液滴吐出装置 1 が対象とする基板 W の素材は、特に限定されず、板状の部材であればいかなるものでもよいが、例えば、ガラス基板、シリ
25 コン基板、フレキシブル基板等を対象とすることができる。

また、本発明で対象とするワークは、板状の部材に限らず、底面が平らな部材であればいかなるものでもよい。例えば、本発明は、レンズをワークとし、このレン

ズに液滴を吐出することにより光学薄膜等のコーティングを形成する液滴吐出装置などにも適用することができる。また、本発明は、比較的大型のワーク（例えば、長さ、幅がそれぞれ数十cm～数m程度のもの）にも対応することができる比較的大型の液滴吐出装置 1 に特に好ましく適用することができる。

5 この液滴吐出装置 1 は、装置本体 2 と、ワーク載置部としての基板搬送テーブル（基板搬送ステージ） 3 と、基板搬送テーブル 3 を装置本体 2 に対し Y 軸方向に移動させる Y 軸方向移動機構 5 と、基板搬送テーブル 3 を回転させる θ 軸回転機構 10 5 と、複数の液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド） 1 1 1 を有するヘッドユニット 1 1 と、アライメントカメラ 1 7 と、描画確認カメラ 1 8 と、ヘッドユニット 1 1、アライメントカメラ 1 7 および描画確認カメラ 1 8 を装置本体 2 に対し X 軸方向に移動させる X 軸方向移動機構 6 とを備えている。

また、液滴吐出装置 1 は、液滴吐出装置 1 の各部の作動を制御する制御装置（制御手段） 1 6 をさらに備えている。図 1 2 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置のブロック図である。図 1 2 に示すように、制御装置 1 6 は、CPU（Central Processing Unit） 1 6 1 と、液滴吐出装置 1 の制御動作を実行するためのプログラム等の各種プログラムおよび各種データを記憶（格納）する記憶部 1 6 2 とを有している。

制御装置 1 6 には、Y 軸方向移動機構 5、X 軸方向移動機構 6 および θ 軸回転機構 1 0 5 がそれぞれ図示しない駆動回路（ドライバ）を介して接続されている。また、制御装置 1 6 には、ヘッド駆動制御部 1 3 0 を介してヘッドユニット 1 1 の各液滴吐出ヘッド 1 1 1 が接続されている。さらに、制御装置 1 6 には、後述する漏液センサ 7 2 2、レーザー測長器 1 5、アライメントカメラ 1 7 および描画確認カメラ 1 8 がそれぞれ接続されているとともに、図 1 2 に示す以外にも液滴吐出装置 1 の各部が電氣的に接続されているが、図 1 2 中では図示を省略する。この制御装置 1 6 は、好ましくは、チャンバ 9 1 の外部に設置される（図 1 参照）。

制御装置 1 6 は、ビットマップ化された描画パターンデータを生成するとともに、これを記憶部 1 6 2 に記憶する。そして、この描画パターンデータをヘッド駆動制

御部 130 に伝送する。なお、描画パターンデータは、他の外部装置により生成し、これを記録媒体に記録したものを制御装置 16 に読み込ませるようにしてもよい。

本発明の液滴吐出装置 1 では、液滴吐出ヘッド 111 から吐出する液体としては、特に限定されず、カラーフィルタのフィルタ材料を含むインクその他、例えば以下の
5 ような各種の材料を含む液体（サスペンション、エマルション等の分散液を含む）とすることができる。
・有機 EL（electroluminescence）装置における EL 発光層を形成するための発光材料。
・電子放出装置における電極上に蛍光体を形成するための蛍光材料。
・ PDP（Plasma Display Panel）装置における蛍光体を形成するための蛍光材料。
・電気泳動表示装置における泳動体を形成する泳動体材料。
10 基板 W の表面にバンクを形成するためのバンク材料。
・各種コーティング材料。
・電極を形成するための液状電極材料。
・ 2 枚の基板間に微小なセルギャップを構成するためのスペーサを構成する粒子材料。
・金属配線を形成するための液状金属材料。
・マイクロレンズを形成するためのレンズ材料。
・レジスト材料。
・光拡散体を形成するための光拡散材料。

15 図 2 に示すように、装置本体 2 は、床上に設置された架台 21 と、架台 21 上に設置された石定盤（定盤） 22 とを有している。石定盤 22 の上には、基板搬送テーブル 3 が装置本体 2 に対し Y 軸方向に移動可能に設置されている。基板搬送テーブル 3 は、リニアモータ 51 の駆動により、Y 軸方向に前進・後退する。基板 W は、基板搬送テーブル 3 上に載置される。

20 液滴吐出装置 1 では、基板搬送テーブル 3 と同程度の大きさの比較的大型の基板 W から、基板搬送テーブル 3 より小さい比較的小型の基板 W まで、様々な大きさおよび形状の基板 W を対象にすることができる。基板 W は、原則としては基板搬送テーブル 3 と中心を一致させるように位置決めした状態で液滴吐出動作をすることが好ましいが、比較的小型の基板 W の場合には、基板搬送テーブル 3 の端に寄せた位置に位置決めして液滴吐出動作をしてもよい。
25

図 1 に示すように、基板搬送テーブル 3 の X 軸方向に沿った 2 つの辺の付近には、それぞれ、基板 W に対する液滴吐出（描画）前に液滴吐出ヘッド 111 から捨て吐

出（予備吐出、フラッシング、または捨て打ちとも呼ばれる）された液滴を受ける描面前フラッシングユニット 104 が設置されている。描面前フラッシングユニット 104 には、吸引チューブ（図示せず）が接続されており、捨て吐出された吐出対象液は、この吸引チューブを通して回収され、タンク収納部 13 に設置された排液タンク内に貯留される。

基板搬送テーブル 3 の Y 軸方向の移動距離は、移動距離検出手段としてのレーザー測長器 15 により測定される。レーザー測長器 15 は、装置本体 2 側に設置されたレーザー測長器センサヘッド 151、ミラー 152 およびレーザー測長器本体 153 と、基板搬送テーブル 3 側に設置されたコーナーキューブ 154 とを有している。レーザー測長器センサヘッド 151 から X 軸方向に沿って出射したレーザー光は、ミラー 152 で屈曲して Y 軸方向に進み、コーナーキューブ 154 に照射される。コーナーキューブ 154 での反射光は、ミラー 152 を経て、レーザー測長器センサヘッド 151 に戻る。液滴吐出装置 1 では、このようなレーザー測長器 15 によって検出された基板搬送テーブル 3 の移動距離（現在位置）に基づいて、液滴吐出ヘッド 111 からの吐出タイミングが生成される。

装置本体 2 には、ヘッドユニット 11 を支持するヘッドユニット支持体 61 が、基板搬送テーブル 3 の上方空間において X 軸方向に移動可能に設置されている。複数の液滴吐出ヘッド 111 を有するヘッドユニット 11 は、後述する X 軸方向移動機構 6 が備えるリニアモータアクチュエータ 62 の駆動により、ヘッドユニット支持体 61 とともに X 軸方向に前進・後退する。

また、装置本体 2 には、基板 W 上に吐出された液滴を半乾燥させるブロー装置 14 が設置されている。ブロー装置 14 は、X 軸方向に沿ってスリット状に開口するノズルを有しており、基板 W を基板搬送テーブル 3 により Y 軸方向に搬送しつつ、このノズルより基板 W へ向けてガスを吹き付ける。本実施形態の液滴吐出装置 1 では、Y 軸方向に互いに離れた個所に位置する 2 個のブロー装置 14 が設けられている。

石定盤 22 上における基板搬送テーブル 3 の移動領域と重ならない場所であって、

ヘッドユニット 11 の移動領域の下方に位置する場所には、ドット抜け検出ユニット 19 が固定的に設置されている。ドット抜け検出ユニット 19 は、液滴吐出ヘッド 111 のノズルの目詰まりが原因となって生じるドット抜けを検出するものであり、例えばレーザー光を投光・受光する投光部および受光部を備えている。

- 5 ドット抜け検出を行う際には、ヘッドユニット 11 がドット抜け検出ユニット 19 の上方空間を X 軸方向に移動しつつ、各ノズルから液滴を捨て吐出し、ドット抜け検出ユニット 19 は、この捨て吐出された液滴に対し投光・受光を行って、目詰まりしているノズルの有無および個所を光学的に検出する。この際に液滴吐出ヘッド 111 から吐出された吐出対象液は、ドット抜け検出ユニット 19 が備える受け
10 皿に溜まり、この受け皿の底部に接続された吸引チューブ（図示せず）を通して回収され、タンク収納部 13 に設置された排液タンク内に貯留される。

- タンク収納部 13 には、液滴吐出ヘッド 111 へ供給される吐出対象液を貯留する吐出対象液タンク（一次タンク）、洗浄液タンク、再利用タンクおよび排液タンク（いずれも図示せず）がそれぞれ設置されている。前記洗浄液タンクには、後述す
15 るクリーニングユニット 81 へ供給される洗浄液が貯留される。前記再利用タンクには、後述するキャッピングユニット 83 から回収された吐出対象液が貯留される。前記排液タンクには、描画前フラッシングユニット 104、ドット抜け検出ユニット 19 および後述する定期フラッシングユニット 82 からそれぞれ回収された吐出対象液が貯留される。

- 20 また、前記吐出対象液タンクおよび洗浄液タンク内は、それぞれ、液滴吐出装置 1 の近傍（好ましくは後述するチャンバ 91 の外）に設置された図示しない加圧気体供給源から供給された例えば窒素ガス等の加圧気体により加圧され、この圧力によって、吐出対象液および洗浄液が送出される。

- また、図 1 に示すように、基板搬送テーブル 3 の移動領域をまたぐようにして、
25 イオナイザーユニット 109 が設置されている。イオナイザーユニット 109 は、基板 W の帯電を除電する。

 このような液滴吐出装置 1 は、好ましくは、チャンバ装置 9 により雰囲気温度

および湿度が管理された環境下で基板Wに対する液滴の吐出（描画）を行う。チャンバ装置9は、液滴吐出装置1を収容（収納）するチャンバ91と、チャンバ91の外部に設置された空調装置92とを有している。空調装置92は、公知のエアーコンディショナー装置を内蔵しており、空気の温度および湿度を調節（調整）して、
5 この空気を導入ダクト93を介してチャンバ91の天井裏911に送り込む。空調装置92から天井裏911に送り込まれた空気は、天井に設置されたフィルタ912を透過して、チャンバ91の主室913に導入される。

チャンバ91内には、主室913のほかに、隔壁914、915により副室916が設けられており、タンク収納部13は、この副室916内に設置されている。
10 隔壁914には、主室913と副室916とを連通する連通部（開口）917が形成されている。

副室916には、チャンバ91の外部に対する開閉扉（開閉部）918が設けられている（図1参照）。なお、副室916の開閉部は、開閉扉918のような開き戸に限らず、引き戸、シャッターなどでもよい。

また、副室916には、副室916内の気体を排出する排気口が形成され、この排気口には、外部へ伸びる排気ダクト94が接続されている。主室913内の空気は、連通部917を通過して副室916に流入した後、排気ダクト94を通過してチャンバ装置9の外部に排出される。

このようなチャンバ装置9によって液滴吐出装置1の周囲の温度および湿度が管理されることにより、温度変化による基板Wや装置各部の膨張・収縮が原因となって誤差が生じるのを防止することができ、基板W上に描画（形成）されるパターンの精度をより高くすることができる。また、タンク収納部13も温度および湿度が管理された環境に置かれるので、吐出対象液の粘度等の特性も安定し、パターンの形成（描画）をより高い精度で行うことができる。また、チャンバ91内へのチリ、
20 ホコリ等の侵入を防止することができ、基板Wを清浄に維持することができる。

なお、チャンバ91内には、空気以外のガス（例えば窒素、二酸化炭素、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン等の不活性ガスなど）を空

調して供給・充填し、このガスの雰囲気中で液滴吐出装置 1 を稼動することとしてもよい。

また、このような液滴吐出システム 10 では、開閉扉 9 1 8 を開くことにより、主室 9 1 3 を外部に開放することなく、タンク収納部 1 3 にアクセスすることができる。これにより、タンク収納部 1 3 へのアクセス時に液滴吐出装置 1 の周囲（環境）の管理された温度および湿度を乱すことがないので、タンクの交換、液体の補充または回収を行った直後でも、高い精度でパターンの形成（描画）を行うことができる。また、タンクの交換、液体の補充または回収を行った後でも、主室 9 1 3 内の温度や液滴吐出装置 1 の各部の温度が管理された値に戻るのを待たずに済むので、スループット（生産能率）の向上が図れる。このようなことから、基板 W 等のワークを高い精度で量産するのに極めて有利であり、製造コスト低減が図れる。

図 3 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置における架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す平面図、図 4 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置における架台、石定盤および基板搬送テーブルを示す側面図である。

図 3 および図 4 に示すように、石定盤 2 2 の上には、基板搬送テーブル 3 と、基板搬送テーブル 3 を Y 軸方向に移動させる Y 軸方向移動機構 5 とが設置されている。図 3 に示すように、基板搬送テーブル 3 には、載置された基板 W を吸着して固定するための複数の吸引口（吸引部） 3 3 2 が形成されている。

図 4 に示すように、Y 軸方向移動機構 5 は、リニアモータ 5 1 と、エアスライダ 5 2 とを有している。エアスライダ 5 2 は、石定盤 2 2 上で Y 軸方向に沿って延在するスライドガイド 5 2 1 と、このスライドガイド 5 2 1 に沿って移動するスライドブロック 5 2 2 とを有している。スライドブロック 5 2 2 は、スライドガイド 5 2 1 との間に空気を吹き出す吹き出し口を有しており、この吹き出し口から吹き出す空気をスライドガイド 5 2 1 との間に介在させることにより、円滑に移動可能になっている。

スライドブロック 5 2 2 上には、ベース 1 0 8 が固定され、このベース 1 0 8 の上に、基板搬送テーブル 3 が θ 軸回転機構 1 0 5 を介して固定されている。このよ

うにして、基板搬送テーブル 3 は、エアスライダ 5 2 によって Y 軸方向に円滑に移動可能に支持され、リニアモータ 5 1 の駆動により Y 軸方向に移動するようになっている。

θ 軸回転機構 1 0 5 は、基板搬送テーブル 3 を、基板搬送テーブル 3 の中心を通る鉛直方向の軸 (θ 軸) を回転中心として所定範囲で回転可能に支持するベアリングと、基板搬送テーブル 3 を回転させるアクチュエータとを有しており、制御装置 1 6 の制御に基づいて作動する。

Y 軸方向移動機構 5 の上方には、例えばステンレス鋼等の金属材料で構成された一对の帯状の薄板 1 0 1 が Y 軸方向移動機構 5 を上側から覆うように張り渡されている。薄板 1 0 1 は、ベース 1 0 8 の上面に形成された凹部 (溝) 内を通してベース 1 0 8 と θ 軸回転機構 1 0 5 との間を挿通している。この薄板 1 0 1 が設けられていることにより、液滴吐出ヘッド 1 1 1 から吐出された吐出対象液が Y 軸方向移動機構 5 に付着するのを防止することができ、Y 軸方向移動機構 5 を保護することができる。

石定盤 2 2 は、無垢の石材で構成され、その上面は、高い平面度を有している。この石定盤 2 2 は、環境温度変化に対する安定性、振動に対する減衰性、経年変化 (劣化) に対する安定性、吐出対象液に対する耐食性等の各種の特性に優れている。本実施形態では、このような石定盤 2 2 によって Y 軸方向移動機構 5 および後述する X 軸方向移動機構 6 を支持したことにより、環境温度変化、振動、経年変化 (劣化) 等の影響による誤差が少なく、基板搬送テーブル 3 とヘッドユニット 1 1 (液滴吐出ヘッド 1 1 1) との相対的な移動に高い精度が得られるとともに、その高い精度を常に安定して維持することができる。その結果、パターンの形成 (描画) をより高い精度で、かつ常に安定して行うことができる。

石定盤 2 2 を構成する石材は、特に限定されないが、ベルファストブラック、ラステンバーグ、クルヌールおよびインディアンブラックのいずれかであるのが好ましい。これにより、石定盤 2 2 の上記の各特性をより優れたものとすることができる。

このような石定盤 2 2 は、架台 2 1 に支持されている。架台 2 1 は、アングル材等を方形に組んで構成された枠体 2 1 1 と、枠体 2 1 1 の下部に分散配置された複数の支持脚 2 1 2 とを有している。架台 2 1 は、好ましくは空気バネまたはゴムブッシュ等による防振構造を有しており、床からの振動を石定盤 2 2 に極力伝達しないように構成されている。

また、石定盤 2 2 は、好ましくは架台 2 1 と非締結状態（非固定状態）で架台 2 1 に支持（載置）されている。これにより、架台 2 1 に生じる熱膨張等が石定盤 2 2 に影響するのを回避することができ、その結果、パターンの形成（描画）をさらに高い精度で行うことができる。

また、本実施形態では、石定盤 2 2 は、平面視で、Y 軸方向に長い長方形をなす Y 軸方向移動機構支持部 2 2 1 と、この Y 軸方向移動機構支持部 2 2 1 の長手方向の途中の部分から X 軸方向に両側にそれぞれ突出する支柱支持部 2 2 2 および 2 2 3 とで構成されており、その結果、石定盤 2 2 の形状は、平面視で十字状をなしている。換言すれば、石定盤 2 2 は、平面視で、長方形から 4 つの隅部付近を除去したような形状をなしている。支柱支持部 2 2 2 および 2 2 3 上には、後述する 4 本の支柱 2 3 が設置される。すなわち、石定盤 2 2 は、平面視で、長方形から、Y 軸方向移動機構 5 および支柱 2 3 を設置しない部分を除去したような形状をなすものとなっている。

これにより、石定盤 2 2 の重量を軽減することができ、また、石定盤 2 2 が占める領域を少なくできるので、液滴吐出装置 1 の据え付け場所への輸送が容易になるとともに、工場の据え付け場所の床の耐荷重も小さくて済み、また、工場内での液滴吐出システム 1 0 の占有面積を小さくすることができる。なお、このような本実施形態における石定盤 2 2 は、1 個の石材で構成されていても、複数個の石材を組み合わせて構成されていてもよい。

図 5 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置におけるパターン形成動作（描画動作）を説明するための模式図である。図 5 に示すように、ヘッドユニット 1 1 には、液滴吐出ヘッド 1 1 1 が複数個（本実施形態では 1 2 個）設置されている。各液滴

吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面には、液滴を吐出する多数の吐出ノズル（開口）が
5 1 列または二列以上に並んで形成されている。ヘッドユニット 1 1 において、1
2 個の液滴吐出ヘッド 1 1 1 は、6 個ずつ二列に副走査方向（X 軸方向）に並んで
配置されるとともに、各液滴吐出ヘッド 1 1 1 は、そのノズル列が副走査方向に対
し傾斜した姿勢になっている。

液滴吐出ヘッド 1 1 1 には、各吐出ノズルに対し、それぞれ、駆動素子としての
図示しない圧電素子（ピエゾ素子）を有する駆動部が設けられている。制御装置 1
6 は、ヘッドユニット 1 1 の各液滴吐出ヘッド 1 1 1 に対し、ヘッド駆動制御部 1
3 0 を介して前記各駆動部の駆動を制御する。これにより、各液滴吐出ヘッド 1 1
10 1 は、所定の吐出ノズルからそれぞれ液滴を吐出する。この場合、例えば、圧電素
子に所定の電圧が印加されると、その圧電素子の変形（伸縮）し、これにより対応
する圧力室（液室）内が加圧され、対応する吐出ノズル（当該圧力室に連通する吐
出ノズル）から所定量の液滴が吐出される。

なお、本発明では、液滴吐出ヘッド 1 1 1 は、上記のような構成に限らず、例え
15 ば、吐出対象液を駆動素子としてのヒータで加熱して沸騰させ、その圧力によって
液滴を吐出ノズルから吐出するように構成されたようなものであってもよい。

また、ヘッドユニット 1 1 における各液滴吐出ヘッド 1 1 1 の上述した配列パタ
ーンは一例であり、例えば、各ヘッド列における隣接する液滴吐出ヘッド 1 1 1 同
士を 90° の角度を持って配置（隣接ヘッド同士が「ハ」字状）したり、各ヘッド
20 列間における液滴吐出ヘッド 1 1 1 を 90° の角度を持って配置（列間ヘッド同士
が「ハ」字状）したりしてもよい。いずれにしても、複数の液滴吐出ヘッド 1 1
1 の全吐出ノズルによるドットが副走査方向において連続していればよい。

さらに、液滴吐出ヘッド 1 1 1 は、副走査方向に対し傾斜した姿勢で設置されて
いなくてもよく、また、複数の液滴吐出ヘッド 1 1 1 が千鳥状、階段状に配設さ
25 れられていてもよい。また、所定長さのノズル列（ドット列）を構成できる限り、これ
を単一の液滴吐出ヘッド 1 1 1 で構成してもよい。また、ヘッドユニット支持体 6
1 に複数のヘッドユニット 1 1 が設置されていてもよい。

後述するような基板Wのアライメントが完了した後、液滴吐出装置1は、基板W上に所定のパターンを形成（描画）する動作を開始する。この動作は、液滴吐出ヘッド111（ヘッドユニット11）を基板Wに対し相対的に主走査および副走査することにより行われる。

- 5 本実施形態の液滴吐出装置1では、主走査は、ヘッドユニット11を装置本体2に対し停止した（移動しない）状態で、基板搬送テーブル3の移動により基板WをY軸方向に移動させながら、基板Wに対し各液滴吐出ヘッド111から液滴を吐出することにより行う。すなわち、本実施形態では、Y軸方向が主走査方向となる。

- 10 この主走査は、基板搬送テーブル3の前進（往動）中に行っても、後退（復動）中に行っても、前進および後退の両方（往復）で行ってもよい。また、基板搬送テーブル3を複数回往復させて、複数回繰り返し行ってもよい。このような主走査により、基板W上の、所定の幅（ヘッドユニット11により吐出可能な幅）で主走査方向に沿って延びる領域に、液滴の吐出が終了する。

- 15 このような主走査の後、副走査を行う。副走査は、液滴の非吐出時に、ヘッドユニット支持体61の移動により、ヘッドユニット11を前記所定の幅の分だけX軸方向に移動させることにより行う。すなわち、本実施形態では、X軸方向が副走査方向となる。

このような副走査の後、前記と同様の主走査を行う。これにより、前回の主走査で液滴が吐出された領域に隣接する領域に対し、液滴が吐出される。

- 20 このようにして、主走査と副走査とを交互に繰り返し行うことにより、基板Wの全領域に対して液滴が吐出され、基板W上に、吐出された液滴（液体）による所定のパターンを形成（描画）することができる。

- 25 なお、本発明では、主走査方向と副走査方向とは、上述したのと逆になっていてもよい。すなわち、基板W（基板搬送テーブル3）を停止させた状態で液滴吐出ヘッド111（ヘッドユニット11）をX軸方向に移動させながら基板Wに対して液滴を吐出することによって主走査を行い、液滴の非吐出時に基板W（基板搬送テーブル3）をY軸方向に移動させることによって副走査を行うように構成されていて

もよい。

図 6 は、図 1 および図 2 に示す液滴吐出装置におけるヘッドユニット支持体および X 軸方向移動機構等を示す斜視図、図 7 は、図 6 中の矢印 A 方向から見た側面図、図 8 および図 9 は、それぞれ、図 6 に示す状態から長尺体支持案内装置の収納部の蓋部を取り外した状態を示す斜視図および平面図である。

図 6 および図 7 に示すように、石定盤 2 2（支柱支持部 2 2 2 および 2 2 3）の上には、Y 軸方向移動機構 5 を挟んで 2 本ずつ対峙する計 4 本の支柱 2 3 と、これらの支柱 2 3 に支持された X 軸方向に沿って延びる互いに平行な 2 本の桁（梁）2 4 および 2 5 とが設置されている。基板搬送テーブル 3 は、この桁 2 4 および 2 5 の下を通過可能になっている。

X 軸方向移動機構 6 は、桁 2 4 および 2 5 を介して、4 本の支柱 2 3 に支持されている。図 6 および図 9 に示すように、X 軸方向移動機構 6 は、ヘッドユニット 1 1 を支持するヘッドユニット支持体 6 1 と、アライメントカメラ 1 7 および描画確認カメラ 1 8 を支持する位置検出手段支持体 6 4 と、桁 2 4 上に設置されたりニアモータアクチュエータ 6 2 と、桁 2 5 上に設置され、ヘッドユニット支持体 6 1 および位置検出手段支持体 6 4 をそれぞれ X 軸方向に案内するガイド 6 3 とを有している。ヘッドユニット支持体 6 1 および位置検出手段支持体 6 4 は、それぞれ、リニアモータアクチュエータ 6 2 とガイド 6 3 との間に架け渡されるようにして設置されている。

リニアモータアクチュエータ 6 2 は、ヘッドユニット支持体 6 1 および位置検出手段支持体 6 4 をそれぞれ X 軸方向に案内するガイドと、ヘッドユニット支持体 6 1 および位置検出手段支持体 6 4 をそれぞれ X 軸方向に駆動するリニアモータとを備えた構成になっている。リニアモータアクチュエータ 6 2 のリニアモータは、同軸上に 2 個の可動部（図示せず）を有しており、これらの可動部をそれぞれ独立して移動可能になっている。そして、これらの可動部のうちの図 9 中下側に位置する可動部には、ヘッドユニット支持体 6 1 が連結され、図 9 中上側に位置する可動部には、位置検出手段支持体 6 4 が連結されている。このような構成により、X 軸方

向移動機構6は、ヘッドユニット支持体61と、位置検出手段支持体64とを同軸で支持するとともに、これらをX軸方向に互いに独立して移動させることができる。

このように、本実施形態では、X軸方向移動機構6によって、ヘッドユニット11をX軸方向に移動させるヘッドユニット移動機構と、アライメントカメラ17（位置検出手段）をヘッドユニット11と独立してX軸方向に移動させる位置検出手段移動機構とが構成される。なお、このような構成に限らず、ヘッドユニット移動機構と、位置検出手段移動機構とは、別々の軸で構成されていてもよい。また、駆動源としては、リニアモータに限らず、例えば、2本のボールねじを利用した構成や、ボールねじのシャフトを固定し、このシャフトに同軸で2つの可動部を設けるような構成などであってもよい。

ヘッドユニット11は、ヘッドユニット支持体61に対し着脱可能に支持されている。また、ヘッドユニット11は、ヘッドユニット高さ調整機構20を介してヘッドユニット支持体61に支持されている（図7参照）。これにより、基板Wの厚さに合わせて、液滴吐出ヘッド111のノズル形成面と、基板Wとの距離を調整することができる。

図6に示すように、リニアモータアクチュエータ62およびガイド63は、支柱23を超えてさらに外側（付帯装置12側）に延長して設けられている。これにより、ヘッドユニット支持体61およびヘッドユニット11は、後述する付帯装置12の上方にまで移動することができるようになっている。

さて、このような本発明の液滴吐出装置1では、図5ないし図8に示すように、ヘッド駆動制御部130は、ヘッドユニット支持体61に搭載されており、ヘッドユニット11とともにX軸方向に移動するように構成されている。図7に示すように、ヘッド駆動制御部130と各液滴吐出ヘッド111とは、第2伝送手段としてのシールド線140を介して接続されている。

ヘッド駆動制御部130は、図示しないヘッドドライバ、パワーアンプ、バッファ回路等を有している。このヘッド駆動制御部130は、制御装置16から伝送された描画パターンデータをシールド線140によって各液滴吐出ヘッド111に伝

送することにより、各液滴吐出ヘッド 1 1 1 を駆動制御する。なお、本発明では、ヘッド駆動制御部 1 3 0 と各液滴吐出ヘッド 1 1 1 とを接続する第 2 伝送手段は、シールド線に限らず、他の種類の電気ケーブルや、光ファイバー等で構成されていてもよい。

- 5 このような構成により、本発明では、ヘッド駆動制御部 1 3 0 がヘッドユニット 1 1 の近くに設置され、ヘッドユニット 1 1 とともに移動するので、ヘッド駆動制御部 1 3 0 と各液滴吐出ヘッド 1 1 1 とを接続するシールド線 1 4 0（第 2 伝送手段）の長さを極力短くすることができる。その結果、ヘッド駆動制御部 1 3 0 から各液滴吐出ヘッド 1 1 1 に描画パターンデータを伝送する過程におけるノイズ（例
10 例えばクロストーク等）の発生を抑制することができ、該ノイズによる吐出タイミングのズレや吐出抜け等の発生を防止することができる。よって、液滴吐出ヘッド 1 1 1 の駆動を正確に制御することができるので、基板 W に対し、高い精度でパターンを描画することができる。

- 次に、ヘッドユニット 1 1（液滴吐出ヘッド 1 1 1）への吐出対象液の供給経路
15 について説明する。

- 図 6 および図 7 に示すように、ヘッドユニット支持体 6 1 上には、二次タンク 4 1 2 が設置されている。この二次タンク 4 1 2 内は、図示しない負圧制御ユニットにより、圧力調整がなされる。タンク収納部 1 3 に設置された吐出対象液タンク（一次タンク）から二次タンク 4 1 2 までの間は、可撓性を有するチューブで構成され
20 た通液配管 4 1 1 で接続され、この通液配管 4 1 1 により吐出対象液が送液される。この通液配管 4 1 1 は、1 本だけでもよく、液滴吐出ヘッド 1 1 1 の個数と同じ本数（1 2 本）あってもよい。そして、二次タンク 4 1 2 からヘッドユニット 1 1 までの間は、液滴吐出ヘッド 1 1 1 の個数と同じ本数（1 2 本）の配管（図示せず）で接続されており、この配管により吐出対象液が各液滴吐出ヘッド 1 1 1 に供給さ
25 れる。

 次に、装置本体 2（基部）と、ヘッドユニット支持体 6 1（移動部）との間に設けられた、長尺体配設構造について説明する。

装置本体 2 とヘッドユニット支持体 6 1 との間には、可撓性を有する各種の長尺体（通液配管、通気配管、電気配線）が配設されており、これらの長尺体は、長尺体支持案内装置に収納され、ヘッドユニット支持体 6 1 の X 軸方向への移動に追従するように案内される。ここで、長尺体支持案内装置とは、一般に「ケーブルベア」と呼ばれるものであり、多数の単位ユニットが隣接するもの同士で互いに回動可能に連結された細長いケーシングである。

図 8 および図 9 に示すように、ヘッドユニット支持体 6 1 に対しては、全部で 7 本の長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 7 が設けられている。これらのうち、長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 4 は、ヘッドユニット支持体 6 1 に対し図 9 中の左側（二次タンク 4 1 2 側）に位置している。これら長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 4 の一端は、連結部材 3 8 を介してヘッドユニット支持体 6 1 に固定されており、長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 4 の他端は、装置本体 2 側に固定されている。

また、長尺体支持案内装置 3 5 ～ 3 7 は、ヘッドユニット支持体 6 1 に対し図 9 中の右側（ヘッド駆動制御部 1 3 0 側）に位置している。これら長尺体支持案内装置 3 5 ～ 3 7 の一端は、連結部材 3 9 を介してヘッドユニット支持体 6 1 に固定されており、長尺体支持案内装置 3 5 ～ 3 7 の他端は、装置本体 2 側に固定されている。

長尺体支持案内装置 3 1 には、強電用電気配線（電流・電圧レベルが比較的高い配線）として、 θ 軸モータ駆動用配線、ヘッド位置補正用カメラの光源用配線、ヘッドユニット高さ調整機構 2 0 のモータ駆動用配線等が収納されている。

長尺体支持案内装置 3 2 には、弱電用電気配線（電流・電圧レベルが比較的低い配線）として、 θ 用リニアエンコーダ用配線、ヘッド位置補正用カメラの CCD カメラ用配線、ヘッドユニット高さ調整機構 2 0 のセンサ用配線、 θ センサ用配線等が収納されている。

長尺体支持案内装置 3 3 には、 θ 軸モータ排気用配管、ヘッドユニット高さ調整機構 2 0 の排気用配管、マニホールドバルブ用配管等の通気配管が収納されている。

長尺体支持案内装置 3 4 には、吐出対象液を液滴吐出ヘッド 1 1 1 に供給するた

めの前記通液配管 4 1 1 が収納されている。

長尺体支持案内装置 3 5 および 3 6 には、ヘッド駆動制御部 1 3 0 への入力用電気光学配線（DC 5 V ケーブル、DC 4 2 V ケーブル、GND ケーブル、光ファイバー、サーモスタット用信号線等）と、出力用電気配線（DC 5 V ケーブル、信号用ケーブル等）とが収納されている。前記入力用電気光学配線のうちの光ファイバーは、制御装置 1 6 とヘッド駆動制御部 1 3 0 とを接続する第 1 伝送手段として機能するものであり、描画パターンデータは、この光ファイバー（第 1 伝送手段）を介して制御装置 1 6 からヘッド駆動制御部 1 3 0 へと伝送される。なお、第 1 伝送手段は、光ファイバーに限らず、電気ケーブルで構成されていてもよい。

10 長尺体支持案内装置 3 7 には、通気配管が収納されている。

このように、ヘッドユニット支持体 6 1 に対する長尺体配設構造では、通液配管 4 1 1 と、電気配線および通気配管とは、別々の長尺体支持案内装置内に収納されている。これにより、経年劣化によって通液配管 4 1 1 に生じた亀裂等から吐出対象液が万一漏れ出した場合であっても、電気配線および通気配管にダメージ（腐食等）を与えるのを防止することができる。

さらに、強電用電気配線と、弱電用電気配線が別々の長尺体支持案内装置に収納されていることにより、両者が干渉しあってノイズを生じるようなことを防止することができ、ノイズの悪影響を回避することもできる。

図 8 および図 9 に示すように、装置本体 2 には、長尺体支持案内装置を収納する 3 つの収納部 7 1 ～ 7 3 が設置されている。収納部 7 1 ～ 7 3 は、それぞれ、箱状をなしている。なお、収納部 7 1 ～ 7 3 の構成材料としては、特に限定されないが、耐食性を考慮して、ステンレス鋼であるのが好ましい。

これらのうち、収納部 7 1 および 7 2 は、リニアモータアクチュエータ 6 2 より外側に位置している。そして、収納部 7 1 には、長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 3 が収納されており、収納部 7 2 には、長尺体支持案内装置 3 4 が収納されている。また、収納部 7 3 は、ガイド 6 3 より外側に位置しており、その中には、長尺体支持案内装置 3 5 ～ 3 7 が収納されている。

このように、本実施形態では、通液配管 4 1 1 を収納する長尺体支持案内装置 3 4 と、電気配線および通気配管を収納する長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 3 および 3 5 ～ 3 7 とは、別々の収納部に収納されている。これにより、通液配管 4 1 1 から吐出対象液が万一漏れ出したとしても、漏れた吐出対象液は、収納部 7 2 内にとどまり、周囲に広がるのを防止することができるので、他の長尺体支持案内装置 3 1 ～ 3 3 および 3 5 ～ 3 7 やそれらに収納された電気配線および通気配管に吐出対象液が接触するのをより確実に防止することができる。

また、本実施形態の長尺体配設構造は、収納部 7 1 ～ 7 3 内から吸引排気する吸引排気手段を備えている。まず、収納部 7 1、7 3 の吸引排出手段について説明する。

図 8 および図 9 に示すように、収納部 7 1、7 3 には、それぞれ、吸引口 7 1 1、7 3 1 が設けられており、これらの吸引口 7 1 1、7 3 1 には、チャンバ 9 1 外部に設置された吸引ポンプへの吸引配管（図示せず）が接続される。これにより、収納部 7 1、7 3 に収納された長尺体支持案内装置から発生する粉塵を吸い込んで外部に排出することができるので、チャンバ 9 1 内を高いクリーンレベルに維持することができ、基板 W のパターンの形成（描画）を良好に行うことができる。また、図 6 および図 7 に示すように、収納部 7 1、7 3 は、それぞれ、収納した長尺体支持案内装置の上側を覆う蓋部 7 1 2、7 3 2 を有しているので、粉塵が周囲に拡散するのをより確実に防止しつつ外部に吸引排出することができる。

次に、収納部 7 2 の吸引排出手段について説明する。図 1 3 は、長尺体支持案内装置 3 4 および収納部 7 2 を示す図であり、(a) が平面図、(b) が側面図である。図 1 3 に示すように、収納部 7 2 には、その長手方向に沿って複数（図示では 1 2 個）の吸引口 7 2 1 が設けられており、これらの各吸引口 7 2 1 は、チャンバ 9 1 外部に設置された吸引ポンプへの吸引配管（図示せず）に接続される。これにより、長尺体支持案内装置 3 4 から粉塵や、吐出対象液が通る吸引配管 4 1 1 から発生する有機系のアウトガスを吸い込んで外部に排出することができるので、チャンバ 9 1 内を高いクリーンレベルに維持することができ、また、アウトガスによる危険を

防止することができる。

また、本実施形態では、収納部 7 2 の底部には、液体の存在を検出する漏液センサ 7 2 2 が設置されている。これにより、通液配管 4 1 1 から吐出対象液が万一漏れ出して収納部 7 2 の底部に溜まったとき、これを検知することができるので、このトラブルに迅速に対処することができ、被害の拡大を防止することができる。

漏液センサ 7 2 2 の検出信号は、制御装置 1 6 に入力される。制御装置 1 6 は、漏液センサ 7 2 2 が液体を検知したときには、その旨を報知し、オペレーターに対処を促す。この報知の方法としては、制御装置 1 6 の操作パネルに文字または図形などを表示したり、音または音声を出したりする方法が挙げられる。

また、図示の構成では、収納部 7 2 の底部の両端付近にそれぞれ漏液センサ 7 2 2 が設けられているので、収納部 7 2 がどちらかに傾いているとしても液体の漏れ出しを迅速に検知することができる。

このような収納部 7 1 ～ 7 3 の内面（特に側面）の全部または一部は、樹脂（例えば、テフロン（P T F E）（「テフロン」は登録商標）等のフッ素系樹脂など）により被覆されているのが好ましい。これにより、長尺体支持案内装置が移動した際に万一収納部の内面に接触した場合であっても、発塵を防止することができる。この樹脂の被覆は、例えば樹脂製粘着テープを貼ることで施すことができる。

次に、アライメントカメラ 1 7、描画確認カメラ 1 8 およびカメラ高さ調整機構 1 0 3 について説明する。

図 6 に示すように、アライメントカメラ 1 7 および描画確認カメラ 1 8 は、カメラ高さ調整機構 1 0 3 を介して位置検出手段支持体 6 4 に支持されている。

図 1 0 および図 1 1 は、それぞれ、アライメントカメラ 1 7、描画確認カメラ 1 8 およびカメラ高さ調整機構 1 0 3 を示す斜視図および底面図である。

図 1 1 に示すように、アライメントカメラ 1 7 は、例えば C C D 等の撮像素子を有するカメラ本体 1 7 1 と、レンズ鏡筒 1 7 2 と、光軸を下向きに屈曲させるプリズム 1 7 3 とを備えている。アライメントカメラ 1 7 は、基板搬送テーブル 3 に位置決め（プリアライメント）して載置された基板 W の所定位置に付された 1 箇所ま

たは複数箇所のアライメントマーク（指標）の位置を画像認識して検出する位置検出手段として機能するものである。

5 なお、本発明では、位置検出手段としては、アライメントカメラ１７のような光学的に指標を検出するものに限らず、他のいかなるものであってもよい。また、基板Wの指標とする部分は、アライメントマークに限らず、基板Wのエッジ部分を指標として検出してもよい。また、位置検出手段支持体６４に複数のアライメントカメラ１７が設置されていてもよい。

10 描画確認カメラ１８は、例えばＣＣＤ等の撮像素子を有するカメラ本体１８１と、レンズ鏡筒１８２と、光軸を下向きに屈曲させるプリズム１８３とを備えている。この描画確認カメラ１８は、基板Wに形成（描画）したパターンの描画状態（液滴の着弾状態）を確認するためのものである。基板W上にパターンを形成（描画）した後、基板Wと描画確認カメラ１８とをX軸方向およびY軸方向に相対的に移動させつつ、基板Wの表面を描画確認カメラ１８で光学的に検出（撮影）することにより、基板Wへの描画状態を容易かつ迅速に確認することができる。

15 図１０に示すカメラ高さ調整機構１０３は、ボールねじとサーボモータ（パルスモータ）とにより、アライメントカメラ１７および描画確認カメラ１８の高さを調整可能になっている。これにより、厚さの異なる基板Wに対しても、アライメントカメラ１７および描画確認カメラ１８の焦点を合わせることができる。

20 ここで、液滴吐出装置１における基板Wのアライメントについて説明する。作業者により、基板搬送テーブル３上に基板Wが給材（搬入）されると、液滴吐出装置１が備える基板位置決め装置（説明省略）が作動して、基板搬送テーブル３上で基板Wが所定の位置に位置決め（プリアライメント）される。なお、プリアライメントは、産業用ロボットにより、必要な精度で基板Wを位置決めして給材することとしてもよい。

25 基板Wをプリアライメントしたら、基板搬送テーブル３の各吸引口３３２からエア吸引することにより、基板Wを基板搬送テーブル３に吸着・固定する。その後、本アライメントが行われる。

本アライメントでは、Y軸方向移動機構5およびX軸方向移動機構6を作動することによりアライメントカメラ17を基板Wの1箇所または複数箇所のアライメントマークの付近に相対的に移動させて、アライメントカメラ17に各アライメントマークの位置を検出させる。このとき、制御装置16の記憶部162には、予め入力された基板W上での各アライメントマークの位置情報が記憶されており、制御装置16は、この位置情報に基づいて、Y軸方向移動機構5およびX軸方向移動機構6の作動を制御する。

このように、液滴吐出装置1では、アライメントカメラ17が移動可能に設置されていることにより、基板Wとアライメントカメラ17とを相対的に移動して、基板Wの全領域をアライメントカメラ17の視野（検出領域）内におさめることができる。よって、液滴吐出装置1は、アライメントマークがどの位置にある基板Wであっても、その位置情報を予め入力しておけばアライメントすることができるので、基板Wの仕様や種類の変更に容易に対応することができ、汎用性が高い。

また、基板Wのアライメントマークの位置が変更されても、アライメントカメラが固定式の場合と異なり、アライメントカメラを移設したりその位置を微調整したりする作業が不要であり、工数を削減することができる。よって、基板Wの生産性向上および製造コスト低減が図れる。

また、基板Wと、アライメントカメラ17とを相対的に移動することにより、1台のアライメントカメラ17で複数箇所のアライメントマークを容易に検出することができるので、複数箇所のアライメントマークを検出するのにアライメントカメラ17が1台で済む。よって、液滴吐出装置1の構造の簡素化および製造コストの低減が図れる。これに対し、アライメントカメラが固定式の場合には、複数箇所のアライメントマークを検出するには、複数のアライメントカメラを設置する必要がある。

また、描画中に、アライメントカメラ17が基板W上に位置しないで済むため、他のユニット（例えばイオナイザーユニット109、ブロー装置14等）の設置スペースの確保がし易く、配置が容易となる。また、基板Wの給材・除材を産業用口

ボットによって行う場合にも、アライメントカメラ 17 との干渉を考慮する必要がなく、容易に行うことができる。

制御装置 16 は、アライメントカメラ 17 によって撮影した画像を画像処理することにより、アライメントマークの位置を認識する。そして、制御装置 16 は、その認識結果に基づき、 θ 軸回転機構 105 を作動して基板 W の姿勢（ θ 軸回りの傾斜）を修正するとともに、基板 W の位置補正をデータ上で行う。その後、制御装置 16 は、このような本アライメント結果に基づいて、液滴吐出ヘッド 111、Y 軸方向移動機構 5 および X 軸方向移動機構 6 の作動を制御して、基板 W に所定のパターンを形成（描画）する。これにより、液滴吐出装置 1 では、基板 W 上の正確な位置にパターンを形成（描画）することができる。

次に、装置本体 2（基部）と、位置検出手段支持体 64（移動部）との間に設けられた、長尺体配設構造について説明する。

図 9 に示すように、位置検出手段支持体 64 に対しては、その図 9 中の左側に 2 本の長尺体支持案内装置 74 および 75 が設けられている。長尺体支持案内装置 74 および 75 の一端は、連結部材 76 を介して位置検出手段支持体 64 に固定されており、他端は、装置本体 2 側に固定されている。また、長尺体支持案内装置 74 および 75 は、前記収納部 71 に収納されている。

長尺体支持案内装置 74 には、強電用電気配線として、カメラ高さ調整機構 103 のモータ駆動用配線、アライメントカメラ 17 および描画確認カメラ 18 の光源用配線等が収納されている。

長尺体支持案内装置 75 には、弱電用電気配線として、カメラ高さ調整機構 103 のセンサ用配線、アライメントカメラ 17 および描画確認カメラ 18 の CCD カメラ用配線等が収納されている。

また、長尺体支持案内装置 74 および 75 には、他にも、カメラ高さ調整機構 103 の排気用配管や基板位置決め装置の空気圧シリンダ駆動用配管等の通気配管が収納されている。

このように、位置検出手段支持体 64 に対する長尺体配設構造では、強電用電気

配線と、弱電用電気配線が別々の長尺体支持案内装置に収納されていることにより、両者が干渉しあってノイズを生じるようなことを防止することができ、ノイズの悪影響を回避することができる。

図14は、図1および図2に示す液滴吐出装置における付帯装置を示す斜視図である。

付帯装置12は、装置本体2の架台21および石定盤22の側方（装置本体2に対しX軸方向前方側）に設置されている。図14に示すように、この付帯装置12は、クリーニングユニット（ワイピングユニット）81と、定期フラッシングユニット82と、キャッピングユニット83と、吐出量測定用ユニット（重量測定用ユニット）84とを有している。

ヘッドユニット11は、例えば基板Wの給材時および除材時などには、付帯装置12の上方の位置で待機する。そして、この待機中には、各液滴吐出ヘッド111のノズル形成面の清掃（クリーニング）やキャッピングを行ったり、定期的な捨て吐出（定期フラッシング）を行ったりする。以下、付帯装置12が備える各ユニットについて順次説明する。

クリーニングユニット81は、洗浄液を含ませたワイピングシートをローラーにより走行させ、このワイピングシートにより各液滴吐出ヘッド111のノズル形成面を拭き取るよう作動する。このクリーニングユニット81によって液滴吐出ヘッド111のノズル形成面に付着した吐出対象液を拭き去ることにより、各吐出ノズルからの液滴の吐出方向（飛ばす方向）にヨレ（乱れ）を生じるようなことが防止され、真っ直ぐに液滴を飛ばすことができるので、基板Wに対するパターンの形成（描画）を高い精度を維持して行うことができる。

定期フラッシングユニット82は、液滴吐出ヘッド111が捨て吐出した液滴を受ける液受け部を有しており、ヘッドユニット11の待機時のフラッシングに使用される。定期フラッシングユニット82には、吸引チューブ（図示せず）が接続されており、捨て吐出された吐出対象液は、この吸引チューブを通して回収され、タンク収納部13に設置された排液タンク内に貯留される。

キャッピングユニット 8 3 は、各液滴吐出ヘッド 1 1 1 に対応するように配置された複数のキャップとこれらキャップを昇降させる昇降機構とを有している。各キャップには、吸引チューブ（図示せず）が接続されており、キャッピングユニット 8 3 は、各キャップで各液滴吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面を覆うとともに、各吐出ノズルから吐出対象液を吸引することができるようになっている。このようなキャッピングユニット 8 3 によるキャッピングを行うことにより、液滴吐出ヘッド 1 1 1 のノズル形成面が乾燥するのを防止したり、ノズル詰まりを回復（解消）したりすることができる。

このキャッピングは、ヘッドユニット 1 1 の待機時のほか、ヘッドユニット 1 1 に吐出対象液を初期充填する際、吐出対象液を異種のものに交換する場合にヘッドユニット 1 1 から吐出対象液を排出する際、洗浄液によって流路を洗浄する際などにも行われる。

キャッピングユニット 8 3 によるキャッピング中に液滴吐出ヘッド 1 1 1 から排出された吐出対象液は、前記吸引チューブを通してタンク収納部 1 3 に設置された再利用タンク内に流入し貯留される。この貯留された液体は、回収され、再利用に供される。ただし、流路の洗浄時に回収した洗浄液は再利用しない。

吐出量測定用ユニット 8 4 は、基板 W に対する液滴吐出動作の準備段階として、液滴吐出ヘッド 1 1 1 からの 1 回の液滴吐出量（重量）を測定するのに利用するものである。すなわち、基板 W に対する液滴吐出動作前、ヘッドユニット 1 1 は、吐出量測定用ユニット 8 4 の上方に移動し、各液滴吐出ヘッド 1 1 1 の全吐出ノズルから 1 回または複数回液滴を吐出量測定用ユニット 8 4 に対し吐出する。吐出量測定用ユニット 8 4 は、吐出された液滴を受ける着脱可能な液受け部を備えており、この液受け部で受けた液体の重量を液滴吐出システム 1 0 の外部に設置された電子天秤等の重量計で計測する。または、吐出量測定用ユニット 8 4 に重量計を設け、ここで重量を計測してもよい。制御装置 1 6 は、この重量計測結果に基づいて、吐出ノズルから吐出される 1 滴の液滴の量（重量）を算出し、その算出値が予め定められた設計値に等しくなるように、液滴吐出ヘッド 1 1 1 を駆動するヘッドドライ

バの印加電圧を補正する。

付帯装置 12 は、床上に設置された付属台 85 と、付属台 85 上で Y 軸方向に移動可能な移動台 86 とをさらに備えている。付属台 85 は、Y 軸方向に長い形状をなしており、その上部には、移動台 86 を Y 軸方向に案内する一対のガイド（レール）851 が設けられている。また、付属台 85 の上部には、ボールねじ 852 を有する駆動機構が設置されており、移動台 86 は、この駆動機構に駆動され、ガイド 851 に沿って Y 軸方向に移動する。

クリーニングユニット 81、定期フラッシングユニット 82、キャッピングユニット 83 および吐出量測定用ユニット 84 は、上述した移動台 86 上に Y 軸方向に並んで設置されている。そして、ヘッドユニット 11 が付帯装置 12 の上方に位置した状態で移動台 86 が Y 軸方向に移動することにより、クリーニングユニット 81、定期フラッシングユニット 82、キャッピングユニット 83 および吐出量測定用ユニット 84 のいずれかをヘッドユニット 11 の下方に位置決めできるようになっている。これにより、ヘッドユニット 11 は、上述したノズル形成面の清掃、定期フラッシング、キャッピング、および、後述する吐出量測定用ユニット 84 への液滴の吐出のいずれかを、選択的に行うことができる。

以上、本発明の液滴吐出装置を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。また、液滴吐出装置を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

また、Y 軸方向移動機構、X 軸方向移動機構は、リニアモータを利用するものに代えて、例えばボールねじ（送りねじ）などを利用するものでもよい。

さらに、本発明の液滴吐出装置は、ワーク（ワーク載置部）を装置本体に対し固定とし、ヘッドユニット（液滴吐出ヘッド）を Y 軸方向および X 軸方向にそれぞれ移動させることにより、主走査および副走査を行うよう構成されたものでもよい。

また、本発明の電気光学装置は、以上説明したような本発明の液滴吐出装置を用いて製造されたことを特徴とする。本発明の電気光学装置の具体例としては、特に

限定されないが、例えば、液晶表示装置、有機EL表示装置などが挙げられる。

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、本発明の液滴吐出装置を用いることを特徴とする。本発明の電気光学装置の製造方法は、例えば、液晶表示装置の製造方法に適用することができる。すなわち、各色のフィルタ材料を含む液体を本発明の液滴吐出装置を用いて基板に対し選択的に吐出することにより、基板上に多数のフィルタエレメントを配列してなるカラーフィルタを製造し、このカラーフィルタを用いて液晶表示装置を製造することができる。この他、本発明の電気光学装置の製造方法は、例えば、有機EL表示装置の製造方法に適用することができる。すなわち、各色の発光材料を含む液体を本発明の液滴吐出装置を用いて基板に対し選択的に吐出することにより、EL発光層を含む多数の絵素ピクセルを基板上に配列してなる有機EL表示装置を製造することができる。

また、本発明の電子機器は、前述したようにして製造された電気光学装置を備えることを特徴とする。本発明の電子機器の具体例としては、特に限定されないが、前述したようにして製造された液晶表示装置や有機EL表示装置を搭載したパーソナルコンピュータや携帯電話機などが挙げられる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができる液滴吐出装置、かかる液滴吐出装置を用いて製造される電気光学装置、かかる液滴吐出装置を用いる電気光学装置の製造方法、および、かかる電気光学装置を備える電子機器を提供することができる。したがって、産業上の利用可能性を有する。

請求の範囲

1. 装置本体と、

ワークが載置されるワーク載置部と、

5 ワークに対して吐出対象液の液滴を吐出する少なくとも1個の液滴吐出ヘッドを有するヘッドユニットと、

前記ヘッドユニットを支持するヘッドユニット支持体と、

前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し水平な方向に移動させるヘッドユニット移動機構と、

10 前記液滴吐出ヘッドを駆動制御するヘッド駆動制御部と、

描画パターンデータを記憶するとともに、前記ヘッド駆動制御部を制御する制御手段と、

前記制御手段と前記ヘッド駆動制御部とを接続し、前記制御手段から前記ヘッド駆動制御部に描画パターンデータを伝送する第1伝送手段と、

15 前記ヘッド駆動制御部と前記液滴吐出ヘッドとを接続し、前記ヘッド駆動制御部から前記液滴吐出ヘッドに描画パターンデータを伝送する第2伝送手段とを備え、

前記ワーク載置部と前記ヘッドユニットとを相対的に移動させつつ、前記液滴吐出ヘッドから前記ワークに対し液滴を吐出することにより、前記ワークに所定のパターンを形成する液滴吐出装置であって、

20 前記ヘッド駆動制御部は、前記ヘッドユニット支持体に搭載され、前記ヘッドユニットとともに前記装置本体に対し移動するよう構成されていることを特徴とする液滴吐出装置。

2. 前記ワーク載置部を前記装置本体に対し水平な一方向（以下、「Y軸方向」と言う）に移動させるY軸方向移動機構をさらに備え、

25

前記ヘッドユニット移動機構は、前記ヘッドユニット支持体を前記装置本体に対し前記Y軸方向に垂直かつ水平な方向（以下、「X軸方向」と言う）に移動させる請

求の範囲第 1 項に記載の液滴吐出装置。

3. 前記ワークに所定のパターンを形成する際、前記 Y 軸方向と前記 X 軸方向とのいずれか一方を主走査方向とし他方を副走査方向として前記ワーク載置部と前記
5 ヘッドユニットとを相対的に移動させる請求の範囲第 1 項に記載の液滴吐出装置。

4. 前記ワークに所定のパターンを形成する際、前記 Y 軸方向と前記 X 軸方向とのいずれか一方を主走査方向とし他方を副走査方向として前記ワーク載置部と前記
ヘッドユニットとを相対的に移動させる請求の範囲第 2 項に記載の液滴吐出装置。

10

5. 請求の範囲第 1 項ないし第 4 項のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いて製造されたことを特徴とする電気光学装置。

15

6. 請求の範囲第 1 項ないし第 4 項のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

7. 請求の範囲第 5 項に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする電子機器。

要約書

本発明の液滴吐出装置は、液滴吐出ヘッドを有するヘッドユニットと、ヘッドユニットを支持するヘッドユニット支持体61と、ヘッドユニット支持体61を移動させるX軸方向移動機構6と、液滴吐出ヘッドを駆動制御するヘッド駆動制御部130とを備え、ヘッド駆動制御部130は、ヘッドユニット支持体61に搭載され、ヘッドユニットとともに装置本体に対し移動するよう構成されている。これにより、描画パターンデータ伝送におけるノイズの発生を抑え、正確な液滴吐出ヘッドの駆動を行うことができる液滴吐出装置、かかる液滴吐出装置を用いて製造される電気光学装置、かかる液滴吐出装置を用いる電気光学装置の製造方法、および、かかる電気光学装置を備える電子機器を提供することができる。